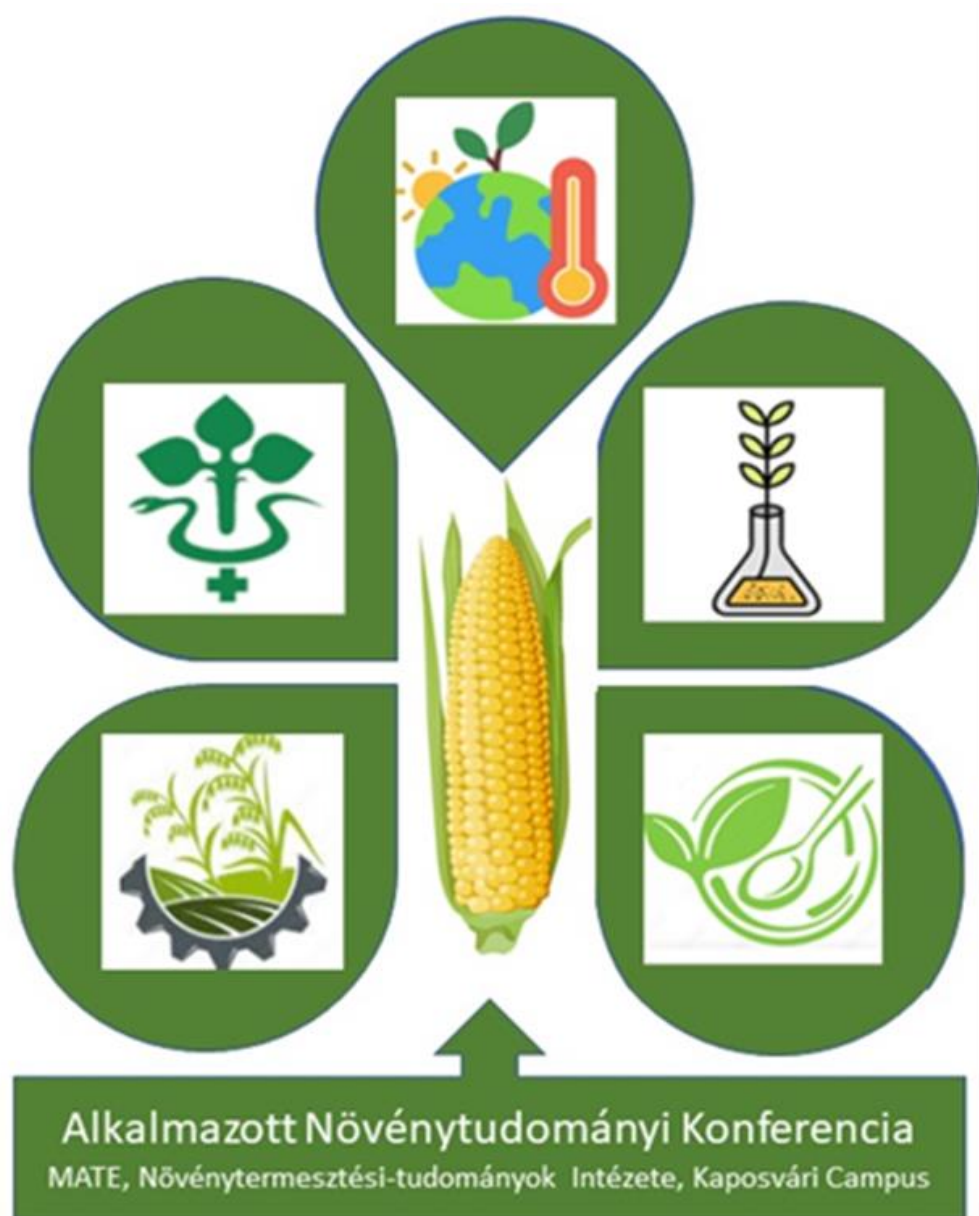


Alkalmazkodó tápanyagutánpótlási technológiák a növénytermesztésben

4. Alkalmazott Növénytudományi Konferencia

2025. szeptember 25. Kaposvár



Alkalmazkodó tápanyagutánpótlási technológiák a növénytermesztésben

4. Alkalmazott Növénytudományi Konferencia

2025. szeptember 25. Kaposvár

Konferencia-összefoglaló

MATE Növénytermesztési-tudományok Intézet

Gödöllő, 2025



4. Alkalmazott Növénytudományi Konferencia
MATE Növénytermesztési-tudományok Intézet
Kaposvári Campus
7400, Kaposvár, Guba Sándor utca 40.

A kötet szerkesztői:

Prof. dr. Keszthelyi Sándor PhD (*MATE Növénytermesztési-tudományok Intézet*)

Dr. Hoffmann Richárd PhD (*MATE Növénytermesztési-tudományok Intézet*)

Dr. Jócsák Ildikó PhD (*MATE Növénytermesztési-tudományok Intézet*)

© Szerzők, 2025

Szerkesztés © Keszthelyi Sándor, Jócsák Ildikó, 2025

A műre a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) vonatkozik.



Kiadja:

MATE, Növénytermesztési-tudományok Intézet

2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.

Felelős kiadó: Prof. dr. Gyuricza Csaba, rektor

Felelős szerkesztő: G. Szabó Sára

Technikai szerkesztő: Gyurgyik Lilla

Közreadja:

MATE Növénytermesztési-tudományok Intézet, Agronómia Tanszék

Alkalmazott Takarmánynövény Termesztési Csoport

MATE Kaposvári Campus

7400 Kaposvár, Guba Sándor utca 40.

ISBN: 978-615-6639-09-7 (pdf)

TARTALOM

Konferenciafelhívás	7
A konferencia szervezőbizottsága	8
A konferencia beágyazottsága	8
A konferencia megközelíthetősége.....	9
A konferencia programja	10
Támogatóink	42
Szakmai előadások, szakkönyvek, posztetek összefoglalói.....	11
Az őszi búza produktivitása a tápláltság és az évhatás függvényében	13
A nitrogén hasznosulása különböző növénykultúrák újabb genotípusaiban.....	14
A tápanyag-utánpótlás lehetőségei no-till technológiában	16
Növénytáplálási gyakorlat a szaktanácsadó szemszögéből.....	18
Biostimulánsok helye és funkcionális szerepe a növénytermesztésben.....	20
Repcetermesztés a kártevők szemszögéből – könyvismertető előadás.....	22
A „Székelyföld gombái” című könyv ismertetése.....	24
A szója termésreakciójának vizsgálata egy költség és környezetkímélő tápanyag-utánpótlási rendszerben csernozjom talajon.....	25
A fitoszterolok szerepe a növényi stressz mérséklésében	27
Alapművelési technológiák hatása a talaj szén-dioxid kibocsátására szemes cirokban (Sorghum bicolor L. moench)	28
A cinkellátás hatása a cukorrépa (<i>Beta vulgaris</i> L.) csírázási dinamikájára különböző hőmérsékleteken	29
Az őszi búza termésreakciójának vizsgálata egy költség és környezetkímélő tápanyag-utánpótlási rendszerben csernozjom talajon.....	30
Abiotikus stresszhatások vizsgálata kukorica (<i>Zea mays</i> L.) juvenilis fenológiai stádiumában	32
A 2025. évben regisztrált súlyos növényegészségügyi aggályokat előidéző, a tápanyag-beépülést jelentősen akadályozó kártevők	34
Algal and seaweed biostimulants for cold stress mitigation in tomato seedlings	36
Biostimulátorok integrálása a fenntartható városi évelőfelületek tápanyag-gazdálkodásába	37
Szőlőültetvények nitrogén tápanyagutánpótlásának optimalizálása.....	38
Nitrogén a vihar után: a különböző kijuttatási technológiák hatása a kukorica fejlődésére extrém időjárási körülmények között.....	39
Eltérő cink dózisok korai hatásának jellemzésére alkalmas gének kiválasztása kukorica (<i>Zea mays</i> L.) növényekben	40

KONFERENCIAFELHÍVÁS

ALKALMAZKODÓ TÁPANYAGUTÁNPÓTLÁSI TECHNOLOGIÁK A NÖVÉNYTERMESZTÉSBEN

A konferencia ideje, helye:

2025. szeptember 25., 10.00h

7400 Kaposvár, Guba Sándor utca 40, Campus tanácsterem

MATE, Kaposvári Campus, Előadói tömb, 1. sz. előadó

A konferencia szervezői:

MATE Növénytermesztési-tudományok Intézete

A konferencia témája, célja:

A szélsőséges időjárási viszonyok, a termelési környezet változásai szükségessé teszik a korábban alkalmazott termesztéstechnológiák ártértékelését. Újra kell gondolnunk a fajtahasználatot, a növényvédelmi beavatkozásokat és ezzel együtt a termesztett kultúrák tápanyagutánpótlási technológiáját. A középpontba a növény került és a szabadföldi trágyázási kísérletektől, a nem invazív növényvizsgálati technológiákig a vizsgálati eredmények új megvilágításba helyezik az eddig folytatott növénytáplálási gyakorlatot.

Ezen technológiák a fenotipizálástól a tápanyagellátottsági és -utánpótlási megoldásokon át, az abiotikus és biotikus stressztényezők monitorozásáig a növényi tulajdonságok széles körű vizsgálatára kínálnak lehetőséget. A környezetből érkező kihívások és a növények erre adott válaszütemek már „termelésélettani” kérdéseket vetnek fel és ehhez alkalmazkodó növénytáplálási megoldások kidolgozásához vezetnek, legyen szó ipaszerű intenzív növénytermesztésről vagy regeneratív gazdálkodásról. A konferencia célja, hogy bemutassa azokat az alap és alkalmazott kutatási eredményeket, tapasztalatokat, melyek, a növénytáplálás XXI. századi kihívásaira kívánnak választ adni, nem elfelejtve a gyökereket, de formálva a jövő generációk szemléletmódját a tápanyag-utánpótlásban.

Ez a gondolat, valamint a technológiák újszerűsége, a vizsgálati és alkalmazási lehetőségek sokszínűsége hívta életre ezt a tematikus konferenciát, amely a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem (MATE) Kaposvári Campus Növénytermesztési-tudományok Intézete szervezésében, a KÁN Egyetemi Napok keretein belül kerül megrendezésre.

A konferencia tématerületei:

A környezet és növénytáplálás kapcsolata, szántóföldi és kertészeti kultúrák tápanyag-utánpótlása, növényélettan, regeneratív gazdálkodás, precíziós gazdálkodás.

A konferencián történő részvétel ingyenes, de előzetes regisztrációhoz kötött, mely az alábbi felületen érhető el: <https://kan.uni-mate.hu/regisztracio>

A KONFERENCIA SZERVEZŐBIZOTTSÁGA

Prof. Dr. Keszthelyi Sándor – egyetemi tanár, MATE Növénytermesztési-tudományok Intézet

Dr. Hoffmann Richárd – egyetemi docens, MATE Növénytermesztési-tudományok Intézet

Dr. Jócsák Ildikó – egyetemi adjunktus, MATE Növénytermesztési-tudományok Intézet

Bakos Gábor – c. egyetemi docens, ügyvezető, PMPS Consulting Kft., MATE Növénytermesztési-tudományok Intézet

Dr. Donkó Tamás – c. egyetemi docens, MATE Növénytermesztési-tudományok Intézet; kutatási egységvezető, Medicopus Nonprofit Kft.

Labant-Hoffmann Éva – kísérletvezető, kutató-fejlesztő mérnök, Növénypathyka Kft.

Prof. Dr. Pál-Fám Ferenc – egyetemi tanár, MATE Növénytermesztési-tudományok Intézet

Dr. Somfalvi-Tóth Katalin – egyetemi adjunktus, MATE Növénytermesztési-tudományok Intézet

Dr. Varga Zsolt – c. egyetemi docens, MATE Növénytermesztési-tudományok Intézet

A KONFERENCIA BEÁGYAZOTTSÁGA

A környezet és növénytaplálás kapcsolata, szántóföldi és kertészeti kultúrák tápanyag-utánpótlása, növényélettan, regeneratív gazdálkodás, precíziós gazdálkodás a környezet és növénytaplálás kapcsolata, szántóföldi és kertészeti kultúrák tápanyag-utánpótlása, növényélettan, regeneratív gazdálkodás, precíziós gazdálkodás



- az Alkalmazott Növénytermesztési Konferencia évente változó, aktuális növénytermesztési területek sajátosságait, problémaköreit igyekszik körül járni, mindezt a szakterület elismert akadémiai és gyakorlati szakembereinek, valamint TDK és PhD hallgatók előadásával alátámasztva.
- A szervezőbizottság a MATE, Növénytermesztési-tudományok Intézet, Agronómiai Tanszék, Kaposvári Campus. Alkalmazott Takarmánynövény-termesztési Csoportja.

- A konferencia életre hívásának elsődleges célja az intézet és a nevezett csoport új kutatási eredményeinek közzététele, mindamellett, hogy törekszik a társintézmények kapcsolódó tudományos eredményeinek is helyet adni.

A KONFERENCIA MEGKÖZELÍTHETŐSÉGE



A KONFERENCIA PROGRAMJA

09:30–10:00	Regisztráció
10:00–10:10	Köszöntő: Gyuricza Csaba , a MATE rektora
10:10–10:35	Árendás Tamás , tudományos főmunkatárs (HUN-REN, AKK): Az őszi búza produktivitása a tápláltság és az évhatás függvényében
10:35–11:00	Tóth Zoltán , egyetemi docens (MATE, NTTI): A nitrogén hasznosulása különböző növénykultúrák újabb genotípusaiban
11:00–11:20	Berend Ferenc , ügyvezető igazgató (Berend Kft.): Tápanyag-utánpótlás lehetőségei No-till technológiában
11:20–11:40	Karika András szaktanácsadó: Növénytáplálási gyakorlat a szaktanácsadó szemszögéből
11:40–12:00	Hoffmann Richárd (MATE, NTTI): Biostimulánsok funkcionális szerepe és helye a szántóföldi növénytermesztésben
12:00–12:20	<i>kávészünet, poszterszekció</i>
12:20–12:50	Könyvismertető, Keszthelyi Sándor (MATE, NTTI)
12:50–13:20	Könyvismertető, Pál-Fám Ferenc (MATE, NTTI)
13:20	Zárszó, állófogadás

A konferencián történő részvétel ingyenes, de előzetes regisztrációhoz kötött, mely az alábbi felületen érhető el: <https://kan.uni-mate.hu/regisztracio>

**SZAKMAI ELŐADÁSOK, SZAKKÖNYVEK,
POSZTEREK ÖSSZEFOGLALÓI**

AZ ŐSZI BÚZA PRODUKTIVITÁSA A TÁPLÁLTSÁG ÉS AZ ÉVHATÁS FÜGGVÉNYÉBEN

Árendás Tamás¹, Bónis Péter¹, Sugár Eszter¹, Hoffmann Richard², Mikó Péter¹, Fodor Nándor¹

¹HUN-REN ATK Mezőgazdasági Intézet
2462 Martonvásár, Brunszvik u. 2.

²MATE Növénytermesztési-tudományok Intézet, Agronómia Tanszék
7400 Kaposvár, Guba S. utca. 40
arendas.tamas@atk.hun-ren.hu

Az őszi búza, a magyar szántóföldi növénytermesztés legfontosabb növényfaja az elmúlt században (1926-2025) 55 évben volt a legnagyobb területen termesztett szántóföldi növényünk, ami éves átlagban meghaladta az 1.250.000 hektárt. Termése az elmúlt három évtized trendjét ($r = 0,7539$) tekintve évente közel 73 kg/ha-ral nőtt, miközben termésstabilitása is javult (termésingadozás: 1996–2005 48%; 20006–2015 31%; 20016–2025 25%). A legutóbbi tíz év országos átlagtermése (5376 kg/ha) 1106 kg/ha-ral (+26%) haladta meg az előző évtizedben mért teljesítményt.

Az intenzív termesztéstechnológia elemeinek jelentőségét vizsgálva Pepó (2017) a trágyázás dominanciáját (30%) mutatta ki, miközben az évhatás ennek felét érte el. Martonvásáron 1955-ben, erdőmaradványos csernozjom talajon elindított tartamkísérlet eredményei szerint a búza szemtermés-mennyiségét – a makroelemek különböző kombinációt tekintve – a N-tápláltság határozta meg a legnagyobb mértékben. Az igazolható N-hatások gyakorisága ($n = 87$) 89, a P-kombinációk esetében 45% volt, ugyanakkor – Csathó (2005) eredményeit megerősítve – K-hatásokat nem lehetett kimutatni. Az 1962-2023 közötti időszakban az évjárat 23, a műtrágyázás 77%-ban határozta meg a produktivitást. A termést korlátozó kedvezőtlen feltételek esetén az arány 36 vs. 64 volt.

Kulcsszavak: őszi búza, makroelem, tápanyag-reakció, szemtermés, évjárat

Köszönetnyilvánítás

A kutatási eredmények közreadását támogatta az ADVANCED 150795 - PlantAid: Növény-táplálás és Növénytermesztés Javítása Távérzékelési és Mesterséges Intelligencia Eszközökkel című projekt, valamint a TKP2021-NKTA-06 számú projekt az Innovációs és Technológiai Minisztérium Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alap TKP2021-NKTA pályázati programja támogatta.

A NITROGÉN HASZNOSULÁSA KÜLÖNBÖZŐ NÖVÉNYKULTÚRÁK ÚJABB GENOTÍPUSAIBAN

Tóth Zoltán

*Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növénytermesztési-tudományok Intézet,
Agronómia Tanszék, Georgikon Campus, Keszthely
8360 Keszthely, Deák Ferenc u. 16.
Toth.Zoltan@uni-mate.hu*

Az utóbbi évtizedekben az egyes termesztett növényfajok genetikai alapjai jelentős fejlődésen mentek keresztül. A nemesítési tevékenységet szolgáló biotechnológiai módszerek segítségével a genetikai előrehaladás jelentősen felgyorsult, ezzel együtt a fajta-, illetve hibridváltás sebessége is. A nagyobb termőképességű genotípusok genetikai potenciáljának kihasználása érdekében szükséges annak vizsgálata, hogy a nagyobb termések eléréséhez arányosan nagyobb, vagy kisebb arányban növekvő mennyiségű tápelem-kijuttatására van-e szükség? A kérdéskör vizsgálata gazdaságossági és környezeti szempontból egyaránt fontos. Környezeti oldalról az EU szabályozási rendszere némely vonatkozásban jelentős korlátokat állít a mezőgazdasági termelés produktivitása elé. Ilyen korlátok pl. a „nitrát direktíva” (59/2008. (IV. 29.) FVM rendelet) előírásai, amik jelentős mértékben korlátozhatják a mezőgazdasági termelés produktivitását, ezért az ezzel összefüggő szabályozások szakmai helytállóságának vizsgálata feltétlenül indokolt.

A kutatási program során gyakorlat orientált vizsgálatokat végeztünk Keszthelyen, a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Georgikon Campusának kísérleti területén Ramann-féle barna erdőtalajon. A napjainkban termesztésben lévő különböző növényfajok korszerű genotípusainak nitrogén hasznosítását vizsgáltuk szántóföldi kísérletekben annak érdekében, hogy a növekvő adagú N műtrágyázás 59/2008. (IV. 29.) FVM rendelet („nitrát direktíva”) előírásai szerinti maximális dózisú nitrogén adagok helytállóságát megállapítsuk, továbbá vizsgáljuk ezeknek a genotípusoknak a fajlagos nitrogén felhasználását növénytermesztés hatékonyságának javítása és a környezetterhelés csökkentése szempontjából.

Vizsgálataink rámutattak, hogy a tesztnövények nitrogén felvétele a tavaszi vetésű növények esetében a generatív stádiumban (virágzástól) nagyobb mértékű volt, mint az azt megelőző időszakban. A nitrát direktíva által az adott termőhelyen meghatározott nitrogén adagok egyes növényfajok esetében elegendőnek, más növényfajok esetében kevésnek bizonyultak. A tápelemmérleg ezen a nitrogénellátási szinten az őszi búza, a tavaszi árpa, a szemeskukorica és a szemescirok esetében pozitív volt, ugyanakkor az őszi káposztarepce, a napraforgó és a silókukorica esetében negatív mérleget kaptunk. A tápanyagellátási mérleg hiánya napraforgó esetében volt a legnagyobb.

A vizsgált növényfajok esetében a növekvő nitrogénellátás hatására növekvő fajlagos nitrogénhatóanyag-tartalmakat mértünk a növényi biomasszában, ami arra utal, hogy a növekvő adagú nitrogénellátás mellett romlik a nitrogén fajlagos hasznosulása. Előzőek is alátámasztják, hogy a maximálisnál alacsonyabb termésszintnél van a nitrogéntrágyázás optimuma. Az egyes növényfajoknál számított fajlagos nitrogéntápelemtartalom-értékek minden esetben alatta voltak a MÉM NAK által 1979-ben kiadott „Műtrágyázási irányelvek és üzemi számítási módszer” kiadványban rögzített – és azóta elterjedten alkalmazott – fajlagos tápelemtartalom-értékeknek.

A növényeken végzett vizsgálatok mellett a kísérletekben vizsgáltuk a talaj nitráttartalmát is a 0-300 cm talajrétegben. A nitrátkoncentráció értéke egyik nitrogénadag alkalmazása mellett sem közelítette meg a szennyezettség 50 mg/kg értékben meghatározott küszöbértékét.

Fenti eredmények rámutatnak arra, hogy a biológiai alapok fejlődését a tápanyag-gazdálkodási szaktanácsadásban is folyamatosan figyelembe kell venni a költséghatékony és környezetkímélő növénytermesztés megvalósítása érdekében.

Kulcsszavak: *nitrátdirektíva, nitrogénhasznosulás, tápelemmérleg, fajlagos hatóanyag-igény, optimális tápanyag-ellátás, nitrátkimosódás*

A TÁPANYAG-UTÁNPÓTLÁS LEHETŐSÉGEI NO-TILL TECHNOLOGIÁBAN

Berend Ferenc

Berend Kft., ügyvezető igazgató, 8707 Pusztakovácsi, Fő utca 150.

Napjainkban a mezőgazdasági termeléshez jelentős mennyiségű inputanyagot használunk fel, nem beszélve ezek káros hatásairól. Ráadásul számtalan talajművelési mód és gép közül választhatunk melyek ésszerűtlen használata gyakran talajpusztuláshoz, talajdegradációhoz vezethetnek. A szerkezet elvesztése, a talaj romló hő-, levegő-, és vízgazdálkodása tömegesen ítéli halálra a talajlakó mikroorganizmusokat. A talaj élő szöve a tápanyagok feltárását kellene, hogy végezze, visszakapcsolva azokat a körforgásba, ami a sikeres és egyben fenntartható növénytermesztés egyik sarokköve. A regeneratív gazdálkodásnak is része a tápanyag-utánpótlás, csak másképp.

Egy no-till technológiában nem tudjuk a trágyákat hagyományos módon kijuttatni és bedolgozni, de nem is ez a cél. Sőt még csak nem úgy kezdjük meg az átállást, hogy vásárolunk egy direktvető gépet és egy akkora traktort, ami elhúzza, hanem ésszerűen a szakma szabályai, a körülmények, a termőhelyi tulajdonságok ismeretében. Először a tömörödött állapotot lazítással szüntetjük meg, nem tekinthetünk el a középmező, esetenként a mélylazítástól sem. A talajvizsgálati eredmények alapján a tápanyagutánpótlás tervezése nem 1-2 évre szól, ez egy hosszabb és összetettebb folyamat. Emelni kellett a talaj pH-t, savanyú talajainkat meszeznünk kellett. Majd eleinte etetni kellett a talajokat. Fel kell hozni a növényfüggő tápelemellátottságot legalább közepes szintre mind foszforból és káliumból. Ehhez kálisó és szuperfoszfát, vagy más foszforműtrágyák kijuttatására volt szükség. Az első három évben a nitrogénből is érdemes az épp termesztett növény szükségletén felül 30-40 kg/ha hatóanyaggal többet kijuttatni, mivel az éledő talaj fel fogja venni a plusz nitrogént. Fontos, hogy a mikroorganizmusok ne versenyezzenek és vegyék el a növényünk elől a tápanyagokat. ezért sokszor az átállás többletköltségekkel, vagy ha spórolunk akkor termésveszteséggel járhat.

A Berend Kft. no-till technológiájában kulcsszerepe van a talajművelésnek, amit alapvetően a takarónövények végeznek el. A talajbolygatás megszűnése és a nagy gyökértömegnek köszönhetően a talaj biológiai élete újra épül, megindul a tápelemfeltárás, ami akkor lesz hatékony, ha a termőhelyhez és a céljainkhoz igazodó keverékösszetételt használunk. A cél, hogy a növények feltárják és felvegyék a tápelemeket, bomlásukkal pedig felvehető formában szolgáltatassák vissza a talajnak és a termesztendő kultúrának. a takarónövényekkel fontos tápanyagokat, például cukrokat viszunk a talajba, hogy a mikrobiomnak legyen tápanyaga, energiaforrása. A takarónövény keverékekben kívánatos a foszforfeltárást végző facélia, a foszfor és káliumfeltárási talajművelő retek jelenléte. Mindig pillangós túlsúlyos keveréket használunk, mert a nitrogén pótlásának ez a legjobb módja. Különösen szeretjük a lóbabot, melynek *Rhizobium* baktériumai kiváló nitrogéngyűjtők és nálunk a 6 feletti pH-n már jól érzi magát. Fontosak az egyszikűek, mint a homoki zab mert a talaj felső rétegében tartják a nitrogént és nem engedik kimosódni.

A tápelem-utánpótlásunk másik lába a tarlók, a takarónövények húsmarhákkal történő legeltetése. Harapásával és nyálával sarjadásra serkentik a növényállományt, vizeletük pedig kiváló karbamidforrást jelentenek. A húsmarhák otthagynak hulladékukat, megtrágyázva a földeket. Kísérleteink melyeket a Georgikonnal Tóth Zoltán vezetésével állítunk be, évről évre

azt mutatják, hogy a nem csak a talaj felső 10-15 cm rétegében, hanem a felső 60 cm-es talajrétegben is egyaránt növekszik a humusztartalom

Kulcsszavak: *no till, tápanyag-utánpótlás, szántóföldi legeltetés, takarónövény*

NÖVÉNYTÁPLÁLÁSI GYAKORLAT A SZAKTANÁCSADÓ SZEMSZÖGÉBŐL

Karika András

Pintér Audit Kft.

7633 Pécs, Esztergár Lajos utca 5/B fsz. 2.

karikabandi@gmail.com

A hazai növénytaplálási gyakorlatot a divatok, az árak és a szokások mindig is jobban mozgatták, mint a szakmai szempontok. A mindent elárasztó kizárólag eladási szempontok által vezérelt marketingről nem is beszélve. A relatív bőség éveiben bizonyos elemeket – elsősorban a nitrogént- túltoltuk, míg másokkal igen szűkmarkúan bántunk.

Bemutatom, hogy milyen lehetőségeket enged el a legtöbb gazda maga mellett, ami kis odafigyeléssel rengeteg hasznos információt jelenthetne a számára. Sajnos a gazdálkodó is emberből van, aki érzelmi döntéseket hoz. Kevés olyan gazdával találkoztam, aki maximálisan megbízik a különböző cégek szaktanácsadóiban. Érdemes átgondolni, hogy mi az, amit én valószínűleg biztosan jobban meg tudok csinálni. Az egyik ilyen a gondos talajmintavétel. Szinte minden családi gazdaságban van már legalább BSC végzettségű gyerek vagy unoka. Tessék szíves lenni rábízni a mintavételt. A legtöbb szaktanácsadó program (mutatok rá példát) segít a vizsgálati eredmények táblaszintű kiértékelésében. Nagyon fontos lenne, hogy szánjunk rá időt, megláthatjuk a hangsúlyokat. Engedjük meg a mérnök Úrhölgynek/Úrnak, hogy a tápanyagtervből készítsen egy trágyázási tervet. Ki fogja tudni számolni a konkrét termékekből a fizikai mennyiségeket. Csak ezek után ülünk le szokásokról és pénzügyi lehetőségekről vitatkozni. Most tegyünk félre minden előítéletet és büszkeséget. Két lehetőségünk van, de mindkettő sok pénzbe kerül.

Ha úgy döntünk, hogy szigorúan szakmai szempontokra alapozva tervezzük meg a növénytaplálást az most valószínűleg nagyon drága lesz. Dönthetünk úgy is, hogy a szakmailag indokoltnál jóval kevesebb tápanyagot adunk. Ez esetben nem kell sokat költenünk, csak jóval kevesebb bevételünk lehet és sajnos évekig. Amennyire én látom jelenleg ez a szemlélet a divatosabb. A képet árnyalhatja, vagy színesítheti – ez nézőpont kérdése- némi szemléletváltás a gazdálkodási filozófiánkban.

Válthatunk az intenzív magas energia és input igényű termelési rendszerről kevésbé intenzív rendszerekre. Elmehetünk egészen a biogazdálkodásig és a no till rendszerig. Mindennek meglesznek az anyagi áldozatai. Ahogyan a talajművelésben úgy a növénytaplálásban is kereshetjük a biológiai megoldásokat. Fontos, hogy mindig egymásra épülő rendszerekben gondolkodjunk. és ne ragadjunk ki 1-2 divatos elemet.

A hagyományos rendszereken is van még mit finomítani. A megfelelő termék kiválasztásához adok némi támpontot, hogy jobban el tudjunk igazodni a marketing tengerben. A kijuttatás technikai feltételei is fontosak, és nemcsak a permetezés technika esetén. Ezeket a gépeket elvisszük felülvizsgálatra, mert kötelező. Mit teszünk a tartályba? Honnan vesszük a permetezéshez a vizet? Mit tudunk róla? MÉRJÜK valamilyen paraméterét? MÉRJÜNK pH-t és EC-t is! Mutatok egy filléres eszközt és beszélek a használatáról. Mi van a műtrágyaszórónkkal? Be tudjuk állítani pontosan? Ismerjük a szórás képét? Vagy mi „nem szeretnénk tudni az igazságot”? Ha mégis, könnyedén elvégezhetjük magunk is házi eszközökkel a mérést és beállítást.

Összefoglalva: ne legyünk restek mintázni a saját területünket, a vizeinket, mérni, számolni és beállítani a gépeinket. A precíz munka nem kevés időt, pénzt és energiát takaríthat meg és a környezetünk terhelését is csökkenthetjük.

Kulcsszavak: talajminta, vizsgálati eredmények, szaktanácsadó program, trágyázási terv, biogazdálkodás, kijuttatástechnika

BIOSTIMULÁNSOK HELYE ÉS FUNKCIONÁLIS SZEREPE A NÖVÉNYTERMESZTÉSBEN

Hoffmann Richárd

*Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem, Kaposvári Campus, Növénytermesztési-tudományok
Intézet, Agronómia Tanszék
7400 Kaposvár Guba Sándor utca 40.
hoffmann.richard@uni-mate.hu*

Az Európai Unióban egyre elterjedtebb a tápanyag-utánpótlási technológiákban a biostimulánsok használata. Ezen a területen Magyarország élen jár, számos vállalkozás gyárt, vagy forgalmaz ilyen készítményeket. Ma minden olyan anyag vagy vegyület növényi biostimulánsnak minősül, amely tápanyagtartalmától függetlenül stimulálja a növény tápanyagellátási folyamatait azzal a kizárólagos céllal, hogy a növénynek vagy a növény rhizoszférájának a tápanyag-felhasználási hatékonyságán, vagy az abiotikusstressz-toleranciáján, vagy a minőségi tulajdonságokon, vagy de nem utolsó sorban a felvehető tápanyagok jelenlétén a talajban, a rhizoszférában javítson. Mindez rendkívül széles spektrumot ölel fel, ami magába foglalja a mikrobiális és nem mikrobiális növényi biostimulánsokat egyaránt.

Felhasználásuk egyáltalán nem sablonos permetezésről szól. Érdekes megismerni a gyártók állítása szerinti hatásukat a célnövényekre és a termékek hatékonyságához kapcsolódó utasításokat, amik hozzájárulnak hatékony alkalmazhatóságukhoz. Ilyen többek közt a talajkezelési gyakorlatok, a kiegészítő műtrágya felhasználás, a növényvédő szerekkel való öszszeférhetetlenségük, a beállítandó permetlényomás és a permetezőfejek javasolt résmérete, valamint az elsodródás elleni („anti-drift”) intézkedések.

A legnépszerűbb biostimuláns készítmények az aminosavakat, alga-félét, növényi kivonatokat (hormonokat) és más baktériumokat, vagy gombákat tartalmazó készítmények. Ezen felül egyre többet használjuk a humuszvegyületeket, vagy más speciális bioaktív anyagokat tartalmazó készítményeket. Kijuttatásukat azonban érdemes a növény fenológiai stádiumához, fiziológiai állapotához és az aktuális termőhelyi körülményekhez igazítani. Ellenkező esetben a növényi anyagcserébe történő beavatkozásunk termés-csökkenéssel és minőségromlással járhat.

Kísérleteinkben azt tapasztaltuk, hogy az aminosavas készítmények mikroelemekkel és esetlenként nitrogénnel kiegészítve az ásványi lombtrágyákhoz képest (változó makro- és mikroelem tartalmú készítmények) szignifikáns termésnövelő hatást eredményeztek. Ugyanez tapasztalható más lombtrágyák esetében is, azonban a talajra kijuttatott baktériumkészítmények hatása már nem minden évjáratban ilyen egyértelmű. Kísérleteink azt mutatták, hogy hatásuk és hatékonyságuk jelentősen függ a termesztett kultúrától és az évjáráthatástól. Laboratóriumi (biolumineszcencia) vizsgálatok megerősítették, hogy a biostimulátorok, különösen az alga vagy növényi kivonat alapú készítmények jelentős és egyben szignifikáns növényi stresszt mérséklő hatással rendelkeznek, fenntartva ezzel a növények dinamikus kezdeti növekedési erélyét a juvenilis fenológiai fázisban. Szintén kísérletekben igazoltuk, hogy a biostimuláns készítmények csökkentik a hősokk, vagy a vízhiány okozta stressz káros hatásait, csökkentik a reaktív oxigénformák jelenlétét, megnövelik a növények antioxidáns kapacitását.

Ma a termésnövelés talán leghatékonyabb módja a biostimulánsok használata, de csak akkor, ha azokat tudatosan a gyártói kísérletek, vagy független kutatóintézetek eredményeiből levon konzekvenciák, ajánlások alapján használjuk.

Kulcsszavak: növénykondicionálás, biostimulátor, termésnövelő anyag, biolumineszcencia

REPCETERMESZTÉS A KÁRTEVŐK SZEMSZÖGÉBŐL – KÖNYVISMERTETŐ

ELŐADÁS

Keszthelyi Sándor

*MATE, Növénytermesztési-tudományok Intézet, Agronómia Tanszék, Kaposvári Campus
7400, Kaposvár, Guba Sándor utca 40.
keszthelyi.sandor@uni-mate.hu*

Kevés olyan élőlény – legyen az állati, növény vagy akár gomba – ismert az ember közvetlen környezetében, amely annyi rejtéllyel, furcsa és elsőre érthetetlen biológiai, ökológiai sajátossággal vértette volna fel magát, mint a keresztesvirágúak legismertebbike, a repce. A repce említett biológiai karakterisztikájában, származástörténeti és termesztéstechnológia előzményeiben számos olyan egymásnak ellentmondó, ambivalens jelenség húzódik meg, melyre hasonló példa a termesztett növények köréből nehezen hozható. E meghatározó növényi olajforrást „körüllengő „misztérium” már gyökereinek kutatása során elősejlik, hiszen származása tökéletesen nem tisztázott, kultúrnövényé válásának egyes részleteit homály fedi. Érdekes, hogy közel rokon, vadon termő repce fajok sem ismertek. Egyediségét tovább hangsúlyozza toxikus szervesanyag összetétele, mely a vele táplálkozó specialista növényevők bevonzásán keresztül saját, minél tökéletesebb megtermékenyítését hivatott kiszolgálni. Hasonló ellentmondást takar az ezredfordulót megelőző évtizedektől napjainkig megfigyelt termesztéstechnológiai intenzifikációja is. A korábban talajadottságokkal szemben szerény igényeket támasztó, extenzív növény mára a legintenzívebb technológiát követelő szántóföldi kultúrává nőtte ki magát. A még pár évtizeddel ezelőtt megismert „szabadelvű” és „vagabund” növény mára már teljesen az emberi igényeket kielégítő, emberi tevékenységtől függő szervezetté alakult. E ráutaltságot a repce esetében is bevezetett hibridek köztermesztése tette teljessé. Az emberrel legújabbán kialakított kapcsolatát egy disztópikus vízió képe érzékeltet a legjobban, melynek lényege, hogy az emberi faj kihalásával a repce általunk ismert megjelenési formái is rövid távon eltűnnek a bolygónkról. Összességben a repce maga a „rejtélyek tárháza”, vagy Csősz Sándor 2019-ben megjelent, hangyákkal foglalkozó nagyszerű könyvének cím szavait kölcsönözve, címszereplőnk akár egy „földi idegen”.

A repce gazdasági jelentősége megkérdőjelezhetetlen, hiszen az emberi társadalom legkülönbözőbb fogyasztói igényeit kielégítő termékek alapanyagforrásaként ismert, nélkülözhetetlen növény. A jelentőségét mi sem hangsúlyozza jobban, mint a magas olajtartalmú növények vetésterület és összes megtermelt mennyiség szerinti rangsorában betöltött előkelő pozíciója. A repce világviszonylatban az olajpálmát és a szóját követően a harmadik, európai viszonylatban az első, míg hazánkban a napraforgó után a második legnagyobb mennyiségben előállított növényi olajforrás.

Az eddig megfogalmazott gondolatok többé-kevésbé, de ismert tények és csupán részben fogadhatók el, mint könyvírás indukáló tényezők! Mégis akkor mi volt a valódi motiváció?

Meg kell valljam, hogy e könyv megszületésében szerepet játszó alapvető emberi kíváncsiság és hiúság iniciáló érvei mellett azért döntően szakmai indokok is meghúzódtak. Számtalan kérdés vetődött fel bennem az elmúlt évek során, melyek napjaink botladozó repcetermesztésének kiváltó okaira, illetve azok háttéreseményeire keresték a választ. A káposztarepce kezdeti kelési nehézségeit kiváltó nyárvégi aszályos időjárás, az ezzel párosuló preemergens gyomirtások hatékonyságának elmaradása, a kártevők fokozódó kártételei és az erre adható

hatékony technológiai válaszlépések hiánya, az egyre intenzifikálódó termesztéstechnológia, valamint az ágazatot súlyosan érintő hibás hatósági intézkedések (mely növényvédő szer hatóanyag híján a repce megvédhetetlenségét okozta), illetve a kedvezőtlen piacgazdasági tényezők pár év alatt e sikerágazatot rövidtávon völgyemenetbe tették. Természetesen vannak még a felsorolatlan kiváltók, de könnyen belátható, hogy e tényezőkomplex együttesének pressziója bármely, akár jól teljesítő ágazatot is romlásba dönthet. A vonatkozó predikciók szerint sajnos e kiváltók a jövőben is éreztetni fogják hatásukat, tehát e trend sem megszűnni, sem enyhülni nem látszik a közeljövőben. Sőt akár még fokozódhat is, mely mindenképp a repceágazatot védő hatósági, s szakmaszervezeti intézkedések meghozatalát, mind pedig a gazdák, gazdálkodó szervezetek szakmai felkészültségének elmélyítését sürgetik.

Jelen könyv e legutóbbi kritérium teljesülését kívánja támogatni a repcetermesztés gazdaságosságát egyik leginkább fenyegető szegmensnek, az állati kártevők okozta károk mértéjének, háttérben meghúzódó biológiai, ökológiai eseményeinek tárgyalásával. A munka ötlete tulajdonképpen egy olyan, egyéb problémák leküzdését célzó gondolat dömping közt született, mely háttérbe szorítva azokat az itt megfogalmazott fejezetek megírására készítetett. A könyv gerincét képező fejezetek az egyes hazai és európai viszonylatban jelentős – az újvilági canola termesztés sajátosságai mellett – károsító állati szervezetek különböző szempontok szerinti csoportosítására, fajok, fajcsoportok bemutatására koncentrálnak. Mindezt a repce, mint tápnövény sajátosságainak felvezetésével és a kártevők elleni védekezési lehetőségek lezárásával igyekszik keretbe foglalni.

Természetesen magasztos célok is meghúzódnak e motiváció mögött, melyet a következőképpen fogalmaznánk meg: E kiadvány végső célja a (leginkább) hazai repceágazathoz kötődő agro-zoológiai ismeretanyag gyakorlati szemléletű összefoglalása, mely a konvencionális és újszerű ismeretek bemutatásán keresztül igyekszik hozzájárulni a jövőben megvalósuló sikeresebb repcetermesztéshez. Kiegészítve mindezt azzal reménnyel, hogy e könyvbe fektetett energiám, munkám (melynek minden percét élveztem) legalább egyetlen termelőnek segít aktuális problémájának leküzdésében, ill. az összefoglalt információk komplexe - még ha egy árnyalatnyit is, de – hozzájárulhat a hazai repceágazat jövőbeni fellendüléséhez.

Kulcsszavak: agro-zoológia, elemzés, repce, kártevők, könyv/kiadvány, tápnövény

A „SZÉKELYFÖLD GOMBÁI” CÍMŰ KÖNYV ISMERTETÉSE

Pál-Fám Ferenc¹, Benedek Lajos²

¹MATE Növénytermesztési-tudományok Intézet, Agronómia Tanszék,

²MATE Növénytermesztési-tudományok Intézet, Növénytan Tanszék,
pal-fam.ferenc.istvan@uni-mate.hu, benedek.lajos.krisztian@uni-mate.hu

A székellyöldi gombák tudományos igényű kutatása Benkő József történész, botanikus, nyelvész 1778-as „Transsilvania sive magnus Transsilvaniae Principatus” munkájával kezdődött, aki 13 ehető gombafajt sorolt fel könyvében. Az első, tudományos szempontból is egyértelműen azonosítható faj, a fehér szarvasgomba publikálása a Székelyföldről kibédi Mátyus István orvosdoktor nevéhez kötődik „Ó és Új Diaetetica” című 1787-ben megjelent könyvében. Az azóta eltelt időben számtalan gombákat, különösen nagygombákat célzó kutatás történt, illetve az ezekből készült publikációk száma is jelentős.

Nemrég, 2023-ban az addig megjelent 119 forrásmunkára alapozva elkészült a Székelyföld nagygomba-adatbázisa, valamint a publikált gombafajok élőhelyi jellemzése (Pál-Fám et al. 2023). Ez a munka tartalmazza az összes nagygomba-adatot a Székelyföld területéről 2020-ig bezárólag, valamint számbaveszi az összes tudományos publikációt is, ami a témában megjelent. Ez a fajlista közel 1500 gombafajt tartalmaz, de az azóta eltelt időnek és az egyre intenzívebb mikológiai kutatásoknak köszönhetően – a kötet összeállításáig – ez a lista még legalább 300 faj adatával bővült.

A szerzők idestova 30 éve rendszeresen gombásznak a Székelyföld egész területén. Részt vesznek a László Kálmán Gombászegyesület gombásztáborában szakmai stábként, az ott dokumentált gombafajok listáját a Moeszia nevű tudományos lapban rendszeresen publikálják.

A könyv anyagának összegyűjtése körülbelül 30 év munkáját öleli fel. A képanyag mintegy 10 000 kép közül lett kiválasztva, melyek döntő többsége a Székelyföldön készült 1997 és 2024 között. A könyv 1 066 gombafaj képét és leírását tartalmazza. A leírások a szerzők saját munkái, alapvetően székellyöldi gomba-termőtestek dokumentálásából származnak.

Minden gombafaj esetében a leírás tartalmazza a székellyöldi élőhelyeket, ahol az adott gomba terem, ezenkívül a nemzetközi szakirodalomban közölt élőhelyeket is, külön tárgyalva ezt a kettőt. A tudományos igény mellett a nagyközönségnek is készült, a jelmagyarázatok és a szakkifejezések magyarázata ismeretében mindenki használhatja.

A Székelyföldön kívül is jól használható, hiszen a Kárpát-medence bármelyik területének a gombavilága átlagosan 80%-ban átfed ennek a könyvnek az anyagával gombafajok tekintetében, csak az élőhelyekben és a gombák gyakoriságában különböznek.

Magyar nyelven eddig egy hasonló volumenű gombáskönyv jelent meg, egy német szerző munkájának a fordítása és részben átdolgozása, de ez nem helyi gombafotókat és leírásokat tartalmaz, így ebben az értelemben a „Székelyföld gombái” egyedülálló munkának tekinthető.

A könyvet az erdélyi, Baróton székelő Tortoma kiadó adja ki, a tervezett megjelenés 2025 vége.

Pál-Fám F., Szász B., Benedek L. (2023): A Székelyföld (Erdély, Románia) nagygomba fajlistája és ezek élőhelyei. Moeszia. Erdélyi Gombász 13-14: 3-80.

Kulcsszavak: mikológia, gombák, fajismertető, Székelyföld

A SZÓJA TERMÉSZERREAKCIÓJÁNAK VIZSGÁLATA EGY KÖLTSÉG ÉS KÖRNYEZETKÍMÉLŐ TÁPANYAG-UTÁNPÓTLÁSI RENDSZERBEN CSERMOZJOM TALAJON

Baráth Valentina¹, Somfalvi-Tóth Katalin², Hoffmann Richárd²

¹Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem, Kaposvári Campus, Iótenyésztő Iovassport-szervező agrár-mérnöki szak IV. évf.

²Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem, Kaposvári Campus, Növénytermesztési-tudományok Intézet, Agronómia Tanszék, 7400 Kaposvár Guba Sándor utca 40.
valentinabarat625@gmail.com ; hoffmann.richard@uni-mate.hu ; somfalv-toth.katalini@uni-mate.hu

A szója (*Glycine max*) az egyik legfontosabb fehérje- és olajnövény világszerte. Termesztésének sikeressége nagyban függ az alkalmazott agrotechnikai beavatkozásoktól és a környezeti tényezőktől. A nagy termések és a jó minőség elérésében a tápanyag-utánpótlás kulcsszerepet játszik. A kultúra egyaránt igényes a makrotápelemek pótlására, mint a kálium és a kielégítő mikroelem ellátottságra. Kutatásom célja a szója hozamának és minőségének összehasonlító elemzése volt csernozjom talajon, különböző trágyázási szemléletek, stratégiák mellett.

A vizsgálatok 2015 és 2024 között zajlottak a MATE ireszemcsei Kutatóintézetében. A kísérlet négy kezeléssel négy ismétlésben lombtrágyázás céljából osztott parcellásan latin négyzet elrendezésben került beállításra. A trágyázási kezelések a Kontrol, a Környezetkímélő, a Mérleg szintű és Genezis térségi voltak. A kísérlet során megfelelő időközönként talajvizsgálatokat végeztek, melyek segítettek a trágyázási ajánlások az aktuális tápelemellátottsági szintekhez történő igazításában. Két kezelés, a Környezetkímélő és a Mérleg kezelés az MTA-TAKI Országos hálózati modell környezetkímélő műtrágyázási rendszer kidolgozása keretében használt ProPlanta szaktanácsadási szoftver ajánlási szintjei.

A mért hozameredmények értékelését box plot ábrák, míg a környezeti tényezők hatásait főkomponens-analízis (PCA) segítségével végeztem. Az eredmények alapján a Kontrol parcellák mutatták a legalacsonyabb terméshozamokat, míg a trágyázott kezelések jelentősen kedvezőbb terméseredményeket adtak. A legkisebb hozamingadozást a genezis lombtrágyázott és a mérleg lombtrágyázott kezelés esetében tapasztaltuk, ami azt mutatja, hogy ezek a tápanyagutánpótlási szemléletek különösen hatékonyak lehetnek csernozjom talajon.

A PCA elemzés szerint a júliusi és augusztusi átlaghőmérséklet negatívan hatnak a termésmennyiségre. A vegetációs időszakban 27 °C feletti hőmérséklet és a csapadékelátottság markánsan determinálja a várható termés mennyiségét. A terméseredményeket továbbá szignifikánsan befolyásolta a talaj kötöttsége, a mangán- és magnézium-ellátottság, valamint a szeptemberi hőmérséklet, amely az érés és betakarítás szempontjából meghatározó.

Tápanyag-gazdálkodási szempontból a vizsgálatok rávilágítottak arra, hogy csernozjom talajon nitrogén hozzáadásával csökkenhet a termésmennyiség, hiszen a szója a *Rhizobium* baktériumokkal szimbiózisba lépve képes fedezni a szükségletének 30-60%-át is. A szójában csernozjom talajon tíz év átlagában a nitrogén mellett leginkább a káliumtrágyázással fokozható a termésmennyiség, ha túl sok foszfort kap a kultúra, az negatív hatással lelehet a termésre.

A tízéves iregszemcsei tartamkísérlet eredményei alapján megállapítható, hogy a szója termesztése csernozjom talajon elsősorban a káliumellátottságtól és a jól megválasztott lombtrágyázási kezelésektől függ. A vizsgálatok azt is kimutatták, hogy a nitrogén-trágyázás optimum-szintje 50 kg/ha alatt van, ráadásul az időjárás és különösen a júliusi és augusztusi csapadék, valamint a nyári időszak hőmérséklete a terméskötődésen keresztül nagyban befolyásolja a várható termés mennyiségét.

Kulcsszavak: szója, tápanyag-utánpótlás, trágyázás, ProPlanta

A FITOSZTEROLOK SZEREPE A NÖVÉNYI STRESSZ MÉRSÉKLÉSÉBEN

Borsos László

MATE, Növénytermesztési-tudományok Intézete, Kaposvári Campus, Agronómiai Tanszék
7400 Kaposvár, Guba Sándor utca 40
Borsos.Laszlo@phd.uni-mate.hu

A fitoszterolok biológiailag lebomló, természetes anyagok, melyek a növények sejtmembránjainak alkotórészei. Alapvetően az anyagcsere folyamatokban játszanak szabályozó szerepet, valamint különböző stresszhatások elleni reakciók, védekező mechanizmusok kulcsmolekulái. A természetben a növényfajokra jellemző típusú és összetételű molekulák, melyekből közel 200-at azonosítottak. A legnagyobb mennyiségben kimutatható növényi szterolok: Béta-szitoszterol, kampeszterol, sztigmaszterol.

A fitoszterolok főbb működési területei a növényekben

Hormonszintézis: A fitoszterolok a brasszinoszteroidok prekursorai, amelyek olyan növényi hormonok, melyek a növények hőstressz-ellenállóságát növelik.

Sejtmembrán-működés: A fitoszterolok beépülnek a növényi sejtmembránokba, hozzájárulnak azok szerkezeti stabilitásához és szabályozzák a sejtmembránon keresztüli tápanyagmozgást az apoplasztba (a sejtek közötti térbe). Ez a növényi immunreakció egy védekező mechanizmus azáltal, hogy a növény az apoplasztban lecsökkenti az elérhető tápanyagmennyiséget az ott megjelenő, a növény számára káros károsítók (baktériumok, gombák) számára, így azok fejlődése korlátozottabb lesz.

Bioaktív vegyületek szintézise: A fitoszterolok építőelemekként szolgálnak például szaponinok és glikoalkaloidok szintézisére, melyek a növény a rovarkártevők elleni védekezőreakciója során aktivál.

A növények gyökérnövekedésének serkentése: A fitoszterolok hozzájárulnak a szárazság-stressz hatására beinduló gyökérfejlődési folyamatok serkentéséhez, mellyel a nagyobb gyökérfelületből adódó hatékonyabb víz és tápanyag-felvétel érhető el.

A növények vízháztartásának szabályozása: A fitoszterolok megtalálhatók azon folyamatok résztvevő molekuláiként, ahol a szárazságstressz hatására a növény a sztómák működését "vízhiányos-víztakarékos" módba teszi.

A növények a stresszreakcióik során különböző fitoszterol molekulákat aktiválnak, ezért a folyamatok megfelelő feltérképezése és a molekulák ebben játszott szerepének megismerése alapja a növény és stresszspecifikus biostimulátor termékek kidolgozásának

Kulcsszavak: hőstressz, szárazságstressz, vízháztartás, gyökérnövekedés, növényi immunreakció, fitoszterol

ALAPMŰVELÉSI TECHNOLÓGIÁK HATÁSA A TALAJ SZÉN-DIOXID KIBOCSÁTÁSÁRA SZEMES CIROKBAN (*SORGHUM BICOLOR* L. MOENCH)

Bozóki Boglárka, Kovács Gergő Péter, Gyuricza Csaba

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növénytermesztési-tudományok Intézet, Agronómia Tanszék

2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.

Bozoki.Boglarka@phd.uni-mate.hu

A klímaváltozás napjaink egyik legnagyobb környezeti kihívása, amelyet a fosszilis energia-hordozók elégetése és a földhasználatban bekövetkező változások egyre gyorsítanak, így a mezőgazdaság és a fenntartható növénytermesztés szerepe a globális szén-dioxid kibocsátásban felértékelődik. Kutatásunkban az alpművelési technológiák hatását vizsgáltuk a talaj szén-dioxid kibocsátására szemes cirok (*Sorghum bicolor* L. Moench) termesztése során.

A kutatás a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Gödöllő-Szárítópuszta Tangazdaságának kedvezőtlen adottságú, rozsdabarna erdőtalaj tulajdonságú kísérleti területén zajlott, ahol a négy alpművelési technológia került eltérő mélységben összehasonlításra: a hagyományos alpművelési módszerek közül a szántás (25-30 cm), a talajkímélő művelési módszerek közül a lazítás (28-35 cm) és a tárcsázás (12-16 cm), valamint a direktvetés (*no-till*). A forgatásos alpművelést szántáselmunkáló (Packer) hengerrel került lezárásra. A szén-dioxid emisszió mérése statikus kamrás műszerrel folyt a vegetációs idő alatt, havi rendszerességgel.

A szakirodalmi eredményekkel összhangban kísérletünkben a forgatásos alpművelés eredményezte a legmagasabb szén-dioxid emissziót, ezt követte a lazítás, a tárcsázás és a direktvetés, mint növekvő jelentőségű technológia.

Kutatásunk tehát megerősíti, hogy a talaj rendszeres bolygatása jelentősen növeli a talaj szén-dioxid kibocsátását, a talajforgatás és a takaratlan talajfelszín ugyanis nagyfokú nedveségvesztést és magas szén-dioxid kibocsátást eredményez. Célszerű tehát az olyan alpművelési technológiák alkalmazása, melyek a csökkentett talajbolygatás révén kímélik a talaj szerkezetét és biológiai aktivitását, ezáltal megőrzik annak nedvesség- és szervesanyag-tartalmát.

Kulcsszavak: talajélet, fenntartható növénytermesztés, technológiafejlesztést támogató kísérlet, talajkímélő művelés, klímaváltozás, alkalmazkodó talajművelés

A KULTURÁLIS ÉS INNOVÁCIÓS MINISZTERIUM EKÖP-MATE/2025/26/D KÓDSZÁMÚ EGYETEMI KUTATÓI ÖSZTÖNDÍJ PROGRAMJÁNAK A NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI ÉS INNOVÁCIÓS ALAPBÓL FINANSZÍROZOTT SZAKMAI TÁMOGATÁSÁVAL KÉSZÜLT.

A CINKELLÁTÁS HATÁSA A CUKORRÉPA (*BETA VULGARIS* L.) CSÍRÁZÁSI DINAMIKÁJÁRA KÜLÖNBÖZŐ HŐMÉRSÉKLETEKEN

Csima Ferenc, Jócsák Ildikó

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növénytermesztési-tudományok Intézet, Agronómia Tanszék

2100 Gödöllő, Péter Károly utca 1.

csima.ferenc.phd@uni-mate.hu; jocsak.ildiko@uni-mate.hu

A mikroelemek jelenléte közvetlenül befolyásolja a cukorrépa növények fejlődését és fiziológiai állapotát. A cink (Zn) számos növényi folyamatban elengedhetetlen, és a stresszmérséklés céljára elterjedten alkalmazott tápanyag. Ez a tanulmány egy hosszabb kutatási sorozat kezdeti szakaszát képviseli, amelynek célja a Zn-ellátás, és a különböző hőmérsékletek csírázási dinamikára gyakorolt hatásának értékelése, annak érdekében, hogy meghatározzuk, a Zn, hogyan segíti a cukorrépa fejlődését hideg és optimális környezetben.

Ennek értékeléséhez a cukorrépa magokat cink-szulfáttal ($\text{ZnSO}_4 \times 7 \text{H}_2\text{O}$) kezeltük 1000 μM koncentrációkban, valamint használtunk desztillált vízben áztatott kontroll csoportokat is. A csíráztatás során 20°C-on, 10°C-on és 4°C-on helyeztük el a magokat, minden környezetben kezelt és kezeletlen csoportokat egyaránt. Munkánkban a fő csírázási mutatók a csírázási százalék (germination percentage – GP), az átlagos csírázási idő (mean germination time – MGT), csírázási sebesség index (germination speed index - GSI) és a csírázási index (germination index - GI), valamint a hajtáshossz méreteket is megfigyeltük.

Eredményeink azt mutatták, hogy a Zn-kezelések pozitív hatással voltak a cukorrépa csírázására, ami mind a csírázás dinamikájában, mind a csíranövények hajtáshosszában megmutatkozott, amely átlagosan 4-6 mm-rel volt hosszabb, mint az adott hőmérséklet kontroll csoportjában. A legmagasabb GP 100% volt a 1000 μM Zn és 20°C hatására, és a legrövidebb MGT (1,75) szintén ebben a csoportban volt megfigyelhető. A Zn pozitív hatásai az alacsonyabb hőmérsékletek esetében látványosabban mutatkoztak, ahol 10%-kal magasabb csírázási százalék, mint a kezeletlen csoportokban. A jövőbeli kutatások a hidegstressz által kiváltott stressz fiziológiai és molekuláris mechanizmusaira fognak összpontosítani. A vizsgálatok során feltérképezésre kerülnek olyan növénykondicionáló anyagok, melyek potenciálisan segítik a növény stresszállóságát a hideg hőmérséklettel szemben, biztosítva egy új és innovatív cukorrépa termesztéstechnológia alapját.

A KULTURÁLIS ÉS INNOVÁCIÓS MINISZTERIUM EKÖP-MATE/2025/26/D KÓDSZÁMÚ EGYETEMI KUTATÓI ÖSZTÖNDÍJ PROGRAMJÁNAK A NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI ÉS INNOVÁCIÓS ALAPBÓL FINANSZÍROZOTT SZAKMAI TÁMOGATÁSÁVAL KÉSZÜLT.

AZ ŐSZI BÚZA TERMÉSREAKCIÓJÁNAK VIZSGÁLATA EGY KÖLTSÉG ÉS KÖRNYEZETKÍMÉLŐ TÁPANYAG-UTÁNPÓTLÁSI RENDSZERBEN CSERNOZJOM TALAJON

Csontos Mihály¹, Somfalvi-Tóth Katalin², Hoffmann Richárd²

¹Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem, Kaposvári Campus, mezőgazdasági mérnöki BSc. képzés IV. évf.

²Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem, Kaposvári Campus, Növénytermesztési-tudományok Intézet, Agronómia Tanszék; 7400 Kaposvár Guba Sándor utca 40.

csontosmike81@gmail.com; hoffmann.richard@uni-mate.hu; somfalv-toth.katalini@uni-mate.hu

Az őszi búza hazai termesztése egyre nagyobb jelentőséggel bír. A megváltozó időjárási körülmények, az enyhe telek és aszályos nyarak az őszi vetésű kultúrák termesztésének kedveznek. A cél, hogy növelni tudjuk a termésbiztonságot, ami mögött nem csak a jó fajtaválasztás, a hatékony növényvédelem, de az okszerű tápanyagutánpótlás is áll.

Az őszi búza egyaránt igényes a makroelemekre, mint a nitrogén és a foszfor, de gyakran juttatunk ki alá káliumot is. Kutatásom célja az őszi búza termésmennyiségének és minőségének vizsgálata csernozjom talajon, különböző trágyázási szemléletek mellett. Az elemzés 10 termesztési év eredményeit dolgozza fel, összevetve őket a talajparaméterek, a havi átlaghőmérséklet és havi csapadékösszeg alakulásával. A kísérletek három helyszínen a MATE iredszemcsei Kutatóintézetében, az MTA-ATK martonvásári és a Debreceni Egyetem látóképi telepén kerültek beállításra 2015-2024 között. A kísérletek négy kezeléssel négy ismétlésben latin négyzet elrendezésben kerültek beállításra. Az egyes parcellák felezésre kerültek lombtrágyázás céljából. A trágyázási kezelések a Kontrol, a Környezetkímélő, a Mérleg szintű és Genezis térségi tápanyag-utánpótlási szemléletek voltak. A Környezetkímélő és a Mérleg kezelés az MTA-TAKI Országos hálózati modell környezetkímélő műtrágyázási rendszer kidolgozása keretében használt ProPlanta szaktanácsadási szoftver ajánlási szintjeit jelentették.

Helyszínenként az agrotechnika részben eltért, hiszen az adott helyszínen adott körülményeket kellett figyelembe venni. Ugyanakkor a helyszíneken belül parcellákon elvégzett munkaműveletek megegyeztek a tápanyag-utánpótlás kivételével, amely az adott kezelésre megtervezett módon történt. Mérésre került a termésmennyiség, a nedvességtartalom, az ezermagtömeg, a nyersfehérje-tartalom és a nedvessikér %. A fentiek vizsgálatából származó eredményekből sor került a tápanyag-utánpótlás fedezeti hozzájárulásának számítására a Kontrol kezelésekhöz viszonyítva, figyelembe véve a termékek árának, a kijuttatási költségeknek és a többlet árbevétel alakulását. Az eredményeket varianciaanalízissel és főkomponensanalízis (PCA) segítségével értékeltük.

Az adatok kiértékelése után arra a következtetésre jutottunk, hogy a realizálható termés mennyisége a lombtrágyákkal kijuttatott mikroelemek használatával növelhető, ugyanakkor a három helyszín összevetéséből az látszik, hogy a minőségi paraméterekben a lombtrágyázás nem hozott statisztikailag igazolható javulást.

Vizsgáltuk az évjárat, a helyszín a kezelések és a tápanyagszintek hatásait a mennyiségi és minőségi tulajdonságokra. A betakarított szemtermés mennyiségére statisztikailag igazolhatóan hatott az évjárat, a helyszín, a kezelés, illetve a foszfor és a kálium kijuttatás. Az ezermagtömegre az évjáratnak, a nitrogén- és a foszfortrágyázásnak volt hatása. A szemek nedves siker és nyersfehérje-tartalmát az évjárat, a helyszín és a káliumtrágyázás befolyásolták

A főkomponens-analízis (PCA) eredménye rámutatott, hogy a talajállapot és a környezeti tényezők milyen hatással vannak a termésmennyiség alakulására. Az őszi búza esetében csernozjom talajon a termesztés sikerességét elsősorban a talajtényezők, majd a csapadékmennyiség határozta meg. A novemberi átlaghőmérséklet mellett -mely a korai fejlődésre gyakorolt hatást- arra a következtetésre jutottunk, hogy a kultúra a tenyész időszaka alatt nincs kitéve hőstresszes időszakoknak, így azok nem veszélyeztetik a szemtermés mennyiségének alakulását. Vizsgáltuk a csapadék hatását is a szemtermésre. Kapcsolat van a novemberi és a júniusi csapadék, illetve a szemtermés mennyisége között. Ugyanis, amennyiben a novemberi és a júniusi hónap az átlagosnál csapadékosabb, akkor nagy termés várható csernozjom talajon. Ebből következtethető, hogy a sikeres termesztés egyik fő kulcsa, hogy a kezdeti fejlődési szakaszában elegendő nedvességnek kell rendelkezésre állnia, különösképpen a bokrosodás kezdetén, valamint júniusban a szemtelítődéskor. A trágyázás hatását vizsgálva megállapítottuk, hogy a termésmennyiség növelését az szolgálja, ha a mindkét tápelemből elegendő áll rendelkezésre. Ebből következik, hogy a termésmennyiség arányosan változik a makroelemek jelenlététől függően. Ugyanakkor megjegyzendő, hogy a foszfortrágyázásnak erőteljesebb hatását lehetett mérni a termésmennyiségre, azaz foszfor kijuttatással hatékonyabban növelhetjük a termésmennyiséget csernozjom talajokon, mint nitrogéntrágyázással. A nitrogén és kálium esetében látható volt, hogy a káliumadagok növelése a nitrogén rovására termés csökkenéshez vezethet. A foszfor és a kálium közötti kapcsolatból pedig elmondható, hogy a legnagyobb termésmennyiség magas foszfor- és alacsony káliumszint mellett érhető el - igazolva ezzel a szakirodalmak megállapításait, mely szerint a búza termésmennyisége elsősorban a nitrogén és a foszfor kijuttatásával növelhető.

Kulcsszavak: őszi búza, trágyázás, évjáráthatás, ProPlanta

ABIOTIKUS STRESSZHATÁSOK VIZSGÁLATA KUKORICA (*ZEAMAYS L.*) JUVENILIS FENOLÓGIAI STÁDIUMÁBAN

Furián Norbert¹, Hoffmann Richárd², Jócsák Ildikó²

¹Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem, Kaposvári Campus, Agrármérnöki osztatlan képzés V. évf.

²Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem, Kaposvári Campus, Növénytermesztési-tudományok Intézet, Agronómia Tanszék

7400 Kaposvár Guba Sándor utca 40.

furian.norbert16@gmail.com ; Hoffmann.Richard@uni-mate.hu ; Jocsak.Ildiko@uni-mate.hu

Az egyre gyakoribb időjárási anomáliák miatt napjainkban a kukoricatermesztőknek számos kihívással kell szembenéznie. A hosszabb aszályos nyári időszakokat szinte minden esetben magas napi átlaghőmérséklet jellemzi, ezzel az alapvető vízhiány mellett a megemelkedett napi maximális hőmérséklet hőstresszként jelentkezik, jelentős hatást gyakorolva termesztett kultúrnövényeinkre. Ilyen körülmények között a tápanyaghiány, különösen nitrogén megvonása fokozott kockázatot jelent a termelésre. A kukorica mindkét tényezőnek jelentősen kitett növény, hiszen fajlagos nitrogénigénye jelentős, továbbá magas hőigénye ellenére, a hirtelen hőmérséklet emelkedés a fotoszintetikus apparátus károsodásához vezethet, ami közvetlen kihat a termelésre.

Célom volt vizsgálni, hogy a homok és közetgyapot tápközeghatás milyen mértékben befolyásolja a tápanyagfelvételt, továbbá, hogy a nitrogénellátottság és a hőmérséklet változása hogyan hat a kukoricánövények fotoszintetikus apparátusára. Ezen túlmenően nitrogénhiányos állapotban a hőstressz hogyan befolyásolja a növények állapotát.

A kísérletet két termesztőközegen állítottuk be. Az egyik termesztőközeg a többször átmosott homok volt, míg a másik termesztőközeg közetgyapot tápkockákból állt. A növényeket klímakamrában 20°C-on neveltük három különböző tápoldat (ioncserélt víz, Hoagland tápoldat, módosított N-mentes Hoagland tápoldat) felhasználásával, majd 3-4 leveles állapotban a homok termőközegben nevelt csoportok felét hőstressznek tettük ki. A növényeket 42°C hőmérsékleten 120 perc időtartamra. Ezt követően 48 óra elteltével késleltetett biolumineszcencia méréseket végeztünk NightShade LB985 in vivo növényi képalkotó rendszer segítségével. A növényeket ért stressz mértékére az egységnyi levélfelületre vetített emittált biolumineszcencia-értékből következtettünk. A kísérlet során mértük a növénymagasságot és tápelemtartalom vizsgálatot is végeztünk.

Eredményeink alapján a tápanyaghiány és a hőstressz már önmagában is jelentős hatást gyakorolt a fotoszintetikus apparátus állapotára. Tápközeg hatást vizsgálva a talaj tömörödöttségének függvényében homoktalajon a növényeket gyengébb fejlődés és kisebb zöldtömeg jellemezte. A kombinált stresszhatás fokozottan károsította a reakciócentrumokat, így módosítva az emittált fotonok mennyiségét. Az növényi összetétel vizsgálatok során azt tapasztaltuk, hogy hőstressz hatására megnövekedett a növények nátrium-, réz- és nitrogéntartalma. A nitrogéntartalom növekedése stresszfehérjék képződésére és klorofill újraképződésére utal.

Meggyőződésünk, hogy az elvégzett kutatás gyakorlati szempontból hozzájárulhat a hőstressz okozta termés kiesések hátterének értelmezéséhez, rávilágít a megfelelő tápanyag-ellátottság fontosságára, mely képes mérsékelni a növényt érő stressz káros következményeit.

Kulcsszavak: *hőstressz; nitrogénhiány; termesztőközeg; növénymagasság; tápelemvizsgálat; biofoton-emisszió*

A 2025. ÉVBEN REGISZTRÁLT SÚLYOS NÖVÉNYEGÉSZSÉGÜGYI AGGÁLYOKAT ELŐIDÉZŐ, A TÁPANYAG-BEÉPÜLÉST JELENTŐSEN AKADÁLYOZÓ KÁRTEVŐK

Gerbovits Bálint, Keszthelyi Sándor

MATE, Növénytermesztési-tudományok Intézet, Agronómia Tanszék, Kaposvári Campus
7400, Kaposvár, Guba Sándor utca 40.
gerbovits.balint@phd.uni-mate.hu; keszthelyi.sandor@uni-mate.hu

A 2025-ös évben több olyan, a gyakorlati növénytermesztést érintő jelenség látott napvilágot, melyek megkövetelték a gyors és hatékony fellépést az ép és egészséges élelmiszerek- és alapanyagok előállítás érdekében.

A mák-gyökérormányos (*Stenocarus ruficornis* Stephens, 1831) meglepő agresszivitással ütötte fel a fejét 2024-2025-ben hazánkban. E faj a magyarországi mák termő területek gyakorlatilag mindegyikén megtalálható volt. Kártevő alak a lárva, mely a tápnövényének gyökérnyaki részén helyezkedik el, ahol erős fertőzés esetén akár 10db lárvát is számlálhatunk. A mák-gyökérormányos a mák gyökerének megrágásával a tápanyaghasznosulást és beépülést alapvetően akadályozza, mellyel feltételezhetően mérsékli a termésben megjelenő opiátok mennyiségét.

A hazai repce termesztés gazdaságosságát az utóbbi két évben alapjaiban meghatározza és megnehezíti a repcegyökér-ormányos (*Aulacobaris coerulescens* Scopoli, 1763) jelenléte. E faj kártételének következményeként a növény oldal- és hajszálgökörei sérülnek, a károsított rész körül hipetrofikusan megnagyobbodott szövetek alakulnak ki. E tünetegyüttesek alapvetően gátolják a növények tápanyag és vízfelvevő képességét, így csökkentik a betakarítható termés mennyiségét és végső soron mérséklék annak olajtartalmát is.

A 2025-ös év többek között a káposztamoly (*Plutella xylostella* L., 1758) rendkívüli felszaporodását és károsítását hozta magával. A fiatal hernyó kezdetben a leveleken rág, lyuggat, majd később belerág az érésben lévő becőkbe és az itt fejlődő magvakkal táplálkozik. E kártételi forma akadályozza a tápanyagok beépülését, mivel jelentős mértékben csökkenti az asszimilációs felületet. A becőkbe történő rágás következménye, hogy mérsékli a fejlődő magvak olajtartalom beépülését, s egyúttal csökkenti a betakarítható termés mennyiségét is.

A Nyugat-Dunántúl cukorrépa termesztő területeit megvizsgálva, a korábbi évekhez nem fogható mértékű répa-aknázómoly (*Scrobipalpa ocellatella* Boyd, 1858) kártétellel szembesülhettünk. A megtámadott répa állomány első szemrevételezésre egészséges, azonban a növényeket közelebbről megvizsgálva tömeges mértékű rágcsálékkal és ürülékkel találkozhatunk a levélnyélen, valamint a fodrosodó levelek is igen jellegzetesek. A répa-aknázómoly tömeges felszaporodása és kártétele igen jelentős, mivel a levélnyelek szétrágásával mérsékli a beépíthető asszimiláták mennyiségét, így a répatest súlya és cukortartalma jelentősen csökken.

2025 őszén a korábbiakhoz nem fogható tömeges, rendkívüli répabolha (*Chaetocnema tibialis* Illiger, 1807) kártétellel szembesülhettünk néhány Tolna vármegyei cukorrépa termő területen. E kártevő károsítása alapjaiban a tavaszi, juvenilis időszakra korlátozódik, és ritka esetekben okoz gondot a fejlődés későbbi szakaszában. Idén ősszel a leveleket szitaszerűen szétlyuggató, gyakorlatilag vázasító kártételéről számolhatunk be. A lyuggatások hatására csökken a levelek asszimilációs felülete, így a növény víz- és tápanyag beépülésének dinamikája mérséklődik, s egyúttal csökken a betakarítható termés mennyisége, valamint annak cukortartalma.

Végül, ebben az évben tömeges, a termőterületeken és lakóházak környezetében egyaránt nagy tömegben fellépő kártevőről számoltak be több vármegyéből. E szokatlan kártevő a déli fényes bodobács (*Nysius cymoides* Spinola, 1837) volt. Polifág faj, melyet elsőként a repce becőn végzett károsítása során jegyezték fel, majd beszámoltak kukoricán, napraforgón és szóján, valamint paprikán, paradicsomon és egyéb zöldség kultúrán végzett károsításáról. De megtalálták gyümölcstermő ültetvényeken, valamint dísznövényként termesztett tuján is. A déli-fényes bodobács károsításának következményeként kialakuló foltok, valamint szöveti elhalás alapvetően gátolja a tápanyagok telítődését. Kertészeti kultúrákban a termést érintő károsítása feltételezhetően rontja a gyümölcs és zöldségek ízét, valamint a termés eladhatatlanságát eredményezheti.

E tényezőkből előrevelhető, hogy a globális éghajlatváltozás következményeként olyan kártevő fajok léphetnek fel és károsíthatnak tömegesen, melyek a korábbi évek tapasztalatai alapján nem voltak jellegzetesek. A gazdaságos növénytermesztés azonban megköveteli e szokatlan tényezőkhöz való hatékony alkalmazkodást.

Kulcsszavak: növényvédelem, entomológia, kártétel, szokatlan kártevők, tápanyag-hasznosulás, globális éghajlatváltozás

ALGAL AND SEAWEED BIOSTIMULANTS FOR COLD STRESS MITIGATION IN TOMATO SEEDLINGS

Neda Hesari¹, Henriett Kolozs¹, Erzsébet Kiss-Bába¹, Anita Szegő¹, Timo Domisch², Manolis Mandalakis³, Iman Mirmazloum¹

¹Department of Plant Physiology and Plant Ecology, Institute of Agronomy, Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Budapest, Hungary

²Natural Resources Institute Finland (Luke), Yliopistokatu 6B, Joensuu FI-80100, Finland

³Institute of Marine Biology, Biotechnology and Aquaculture, Hellenic Centre for Marine Research, 71500 Heraklion, Greece

Low temperature stress is one of the limiting factors for tomato production, causing slow growth and development at least and oxidative damage and yield losses at last. Sustainable approaches to enhance cold tolerance are currently being explored for their applicability with this regard. Seaweeds and green algae are gaining more attention due to their richness in bioactive compounds. Among the molecules present in their extracts are the polysaccharides, betaines, and phytohormone-like compounds that can enhance plant physiological and defence responses. This study evaluates the potential of algal and seaweed-derived extracts to be considered as biostimulants for mitigating cold stress symptoms in tomato seedlings. Samples of *Oedogonium* sp. and *Posidonia oceanica* were collected from Heraklion seashore, in Crete, Greece. Dried materials were subjected for extraction and lyophilization. A controlled-environment experiment was conducted in the Root Lab of LUKE institute in Joensuu, Finland where the tomato seedlings were pre-treated with aqueous solution of freeze-dried extracts in a form foliar spraying for five days. The cold stress simulation was started shortly after when the plants were subjected to cold stress (4 °C). The growth (e.g. fresh and dry weight) and photosynthetic (e.g. chlorophyll index, chlorophyll fluorescence, parameters) were evaluated during the recovery phase. The results indicated a significantly better performance for all studied parameters in treated plants when compared with no-biostimulant-treatment controls. The highest chlorophyll index after the stress was recorded in seedlings treated with *Posidonia* extract. The treated plants showed more than two times higher dry and fresh weight after the recovery. The results indicated that both extracts are very promising candidates as biostimulants for cold stress mitigation in tomato seedlings. Further analysis including transcriptomic approach would further clarify the effects of these extracts on the expression of stress responsive genes.

Keywords: tomato, cold, stress, biostimulants, seaweed, photosynthesis

BIOSTIMULÁTOROK INTEGRÁLÁSA A FENNTARTHATÓ VÁROSI ÉVELŐFELÜLETEK TÁPANYAG-GAZDÁLKODÁSÁBA

Horotán Katalin^{1,2}, Kovács Dezső³, Orlóci László², Táborská Jana¹, Kisvarga Szilvia²

¹ Eszterházy Károly Katolikus Egyetem, Biológiai Intézet, 3300 Eger, Eszterházy tér 1.

² Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem, Tájépítészeti, Településtervezési és Díszkertészeti Intézet, Dísznövénytermesztési és Zöldfelületgazdálkodási Kutatócsoport

³ Tájépítészeti, Településtervezési és Díszkertészeti Intézet, Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék, Budapest Villányi út 35–43.

horotan.katalin@uni-eszterhazy.hu; Kisvarga.Szilvia@uni-mate.hu

Az urbanizáció és a klímaváltozás együttes hatása egyre erőteljesebben formálja a városi ökoszisztémákat. A szélsőséges hőmérsékleti ingadozások, az aszályos periódusok, a talajok tömörödése és tápanyagszegénysége mind hozzájárulnak a városi zöldfelületek degradációjához. Ugyanakkor a zöldinfrastruktúra fenntartása meghatározó a csapadékvíz-gazdálkodásban, a biodiverzitás megőrzésében és a városi életminőség javításában. Ebben a környezetben az évelő dísznövények kiemelt szerepet kapnak, mivel tartós díszítőértékük és ökológiai szolgáltatásaik révén hatékonyan járulnak hozzá a fenntartható városi növényalkalmazáshoz. Az utóbbi évek kutatásai rávilágítottak arra, hogy a biostimulátorok alkalmazása megoldás lehet e problémák kezelésére. Az algakivonatok, humin- és fulvosavak, mikrobiális készítmények, valamint aminosav- és peptid-alapú biostimulátorok egyaránt kedvezően hatnak a növekedési és élettani folyamatokra. Szakirodalmi adatok alapján az évelő dísznövényekben kimutatták, hogy a biostimulátorok javítják a biomassza-gyapadást, elősegítik a stressztűrés fokozását, valamint támogatják a rizoszféra mikrobiális aktivitását, mely szintén hatással van a növény vitalitására. Több növényfaj esetében figyeltek meg pozitív hatásokat a virágzási intenzitásra, a levelek pigmenttartalmára és a vízhasznosítási hatékonyságra. Ezek a tulajdonságok hozzájárulhatnak ahhoz, hogy az évelő dísznövények hosszabb távon is megőrizze vitalitásukat és díszítőértéküket a városi zöldfelületeken. A biostimulátorok integrálása az adaptív tápanyag-utánpótlási stratégiákba hatékony és fenntartható eszközt kínálhat a városi évelőfelületek fenntartására. A szakirodalmi eredmények egyértelműen jelzik, hogy az évelő dísznövények esetében a biostimulátorok alkalmazása hozzájárulhat a klímaadaptív városi növényalkalmazás fejlesztéséhez.

Kulcsszavak: klímaadaptáció, tápanyag-hasznosítás, ökoszisztéma szolgáltatás, abiotikus stressz, zöldfelület

SZŐLŐÜLTETVÉNYEK NITROGÉN TÁPANYAGUTÁNPÓTLÁSÁNAK OPTIMALIZÁLÁSA

Knolmajer Bence

MATE Tangazdaság Nonprofit Kft., Szőlészeti- és Borászati telephely (Cserszegtomaj)
8372, Cserszegtomaj, Szőlőskert út 1.
Knolmajer.Bence@phd.uni-mate.hu

A szőlőtermesztést napjainkban számos kihívás éri, melyek közül az egyik legmeghatározóbb a klímaváltozás. A megváltozott klimatikus tényezők kedvezőtlen hatásainak mérsékléséhez kulcsfontosságú a megfelelő tápanyag-ellátottság és a jó kondíció kialakítása. A túlságosan nagy adagú nitrogén kijuttatás fogékonyabbá teszi a tőkét a kórokozók kártételére, különösen a lisztharmat és szürkerothadás esetében. Mindemelett a magas nitrogén adagok környezetterhelése is jelentős mértékű lehet. Ennek megfelelően egy olyan tápanyagellátási stratégiát kell alkalmazni, amelynek eredménye egy jó kondíciójú ültetvény, miközben csak a szükséges mennyiségű nitrogén hatóanyag kerül kijuttatásra.

A beállított kísérletünkben különböző adagú nitrogén hatóanyag került kijuttatásra a kísérlet helyszínén: 30 kg/ha, 45 kg/ha, 60 kg/ha. A talajon keresztüli nitrogén kijuttatás kiegészítéseként levélen keresztül is különböző ismétlésben kijuttatásra került nitrogén tartalmú lombtrágya. A levélen keresztül az alábbi kezeléseket végeztük el: egyszeri, kétszeri, háromszori kezelés (0,7% karbamid kijuttatásával). A vegetáció során kéthetente felmérésre került a lisztharmat és szürkepenész fertőzőittségének mértéke az OIV leírása alapján (1-9-es skálán).

A kísérletek során a 2023-as csapadékos évjáratban a 45 kg/ha nitrogén hatóanyag és a kétszeri nitrogén lombtrágya kezelés eredményezte a legjobb kondíciójú és legegészségesebb tőkét. A 2024-es és 2025-ös szárazabb évjáratokban a 45 kg/ha nitrogén hatóanyag és háromszori nitrogén lombtrágya kezelés eredményezte a legjobb kondíciójú és legegészségesebb tőkét.

Összeségében elmondható, hogy a mérsékelt nitrogén kijuttatás a legkedvezőbb a tőké vitalitása és a termés egészsége szempontjából. A kiegészítő lombtrágyázás esetében egyértelműen látszik, hogy szárazabb évjáratokban nagyobb a szerepe a tápanyagellátás során. Csapadékosabb évjáratokban, megfelelő talajon keresztüli nitrogén ellátás mellett, a háromszori nitrogén tartalmú lombtrágya kijuttatás fokozta a fűtők lisztharmat és szürkepenész fertőzőittségének mértékét.

Kulcsszavak: klímaváltozás; szőlő; tápanyag-gazdálkodás; tőkekondíció; precíziós szőlészet, nitrogén ellátás

NITROGÉN A VIHAR UTÁN: A KÜLÖNBÖZŐ KIJUTTATÁSI TECHNOLOGIÁK HATÁSA A KUKORICA FEJLŐDÉSÉRE EXTRÉM IDŐJÁRÁSI KÖRÜLMÉNYEK KÖZÖTT

Pitz András, Hoffmann Richárd, Somfalvi-Tóth Katalin

*Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem, Növénytermesztési-tudományok Intézet, Agronómia Tan-
szék*

7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40.

pitzandris98@gmail.com, somfalvi-toth.katalin@uni-mate.hu

A megemelkedett élelmiszerigények mellett számos egyéb negatív hatással is számolnunk kell a kukoricatermesztése során, mint a növények anyagcserefolyamatait befolyásoló abiotikus stresszorok, illetve a jelentősen ingadozó inputanyag árak. Ezen tényezők szem előtt tartásával a hatékony és biztonságos élelmiszerelőállítás érdekében fontos, hogy a lehető legnagyobb hektáronkénti hozamot produkáljuk – mindezt gazdaságosan. A kísérletünket 10ha-n végeztük el a Kaposmező Kft. területén. A talaj mechanikai összetétele alapján homok ($K_A:27$) fizikai féleségű. A vizsgálat során 9 kezelést állítottunk be véletlen blokk elrendezésben 4 ismétléssel (4x8 sor). A kezelések során, minden esetben egymástól eltérő differenciált tápanyagkijuttatás valósult meg. A tábla két részre osztását követően, az É-i rész alaptrágyázáson esett át, míg a D-i részén csak vetéssel egy menetben, illetve tápkultivátoros kezelés(ek) során jutattunk ki N-hatóanyagot. Vetéssel egy menetben folyékony és szilárd starter formájában valósult meg a kijuttatás. A tenyésztési időszak során 2 alkalommal történt tápkultivátoros kezelés, míg egyszer végeztünk Solvitis®-es lombtrágyázást (egy kezelés kivételével). Az alaptrágya és a szilárd starter mindegyik esetben 27%-os MAS volt, míg a tápkultivátorozás során nitrosol került kijuttatásra. Kísérletünk érdekessége, hogy az állomány három jégverésen esett át, így lehetőségünk volt egy rendkívül szélsőséges termesztési időszakban vizsgálni a különböző N-kijuttatási technológiák hatását. A kapott eredmények alapján elmondhatjuk, hogy a kukorica V6-V8-as fejlettségi állapotában a vetéssel kijuttatott StarterN mennyisége hatással van a vegetációs-index alakulására, míg ezzel szemben a tápkultivátoros kezelések hatása nem volt kimutatható. A jégverés következtében a regenerálódás során összetolódtak a különböző fenológiai stádiumok, így a N-hatás nem tudott megfelelően érvényesülni a gyors fejlődésnek köszönhetően. Ebből adódóan nem volt összefüggés az NDVI-érték és a termés hozamok között. A klorofilltartalom vizsgálata során nem találtunk kapcsolatot a SPAD-érték és a kijuttatott hatóanyag mennyisége között. A Starter N mennyisége minimális szórásbeli különbségeket eredményezett, de a tápkultivátoros kezelés alkalmasnak bizonyult ennek kompenzálására.

Kulcsszavak: NDVI, klorofill, jégverés, szántóföld, tápanyag-kijuttatás, lombtrágya

ELTÉRŐ CINK DÓZISOK KORAI HATÁSÁNAK JELLEMZÉSÉRE ALKALMAS GÉNEK KIVÁLASZTÁSA KUKORICA (*ZEAMAYS L.*) NÖVÉNYEKBEN

Varga Dorina¹, Csima Ferenc¹, Frauholcz Bettina² Jócsák Ildikó¹

¹Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növénytermesztési-tudományok Intézet, Agronómia Tanszék

7400, Kaposvár, Guba Sándor u 1.

²Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növényvédelmi Intézet, Agronómia Tanszék

8360, Keszthely, Deák F. u. 16.

vargadorina2003@gmail.com; Jocsak.Ildiko@uni-mate.hu

A kukorica az egyik legnagyobb jelentőségű szántóföldi kultúra Magyarországon és a klímaváltozás következtetésben termésbiztonsága egyre inkább fluktuáló jellegű, az abiotikus stressztényezők előfordulásának növekvő gyakorisága miatt. Ilyen helyzetben talán az eddigieknél még inkább fontos a növény megfelelő tápanyagutánpótlása, amelyek közül a makroelemek mellett a kukorica esetében kiemelt jelentősége van a cinknek.

A cink (Zn) a periódusos rendszer IIB csoportjába tartozó átmenetifém, amely a növényekben is alapvető szerepet tölt be az enzimatikus reakciók és az anyagcsere-folyamatok szabályozásában. A növényeknek kis mennyiségben van szükségük cinkre ahhoz, hogy számos létfontosságú élettani útvonal zavartalanul működjön. A Zn különböző enzimek és fehérjék alkotórészeként vagy kofaktoraként számos biokémiai mechanizmusban kulcsszerepet játszik, különösen a szénhidrát-anyagcserében – ideértve a fotoszintézist és a cukrok keményítővé alakulását –, a fehérje-anyagcserében, az auxin metabolizmusában, a pollenképződésben, a biológiai membránok stabilitásának megőrzésében, valamint a kórokozókkal szembeni ellenállóképesség kialakításában.

A megfelelően magas cink dózis biztosítása elengedhetetlen a növény hosszú távú felkészítésben a stresszellenállósága növelése érdekében. A beépülés első lépése ezen elem felvétele és az azt követő transzportfolyamatok.

Minkánk során arra a kérdésre keressük a választ, hogy hogyan befolyásolják a különböző mértékű, $\text{ZnSO}_4 \times 7 \text{H}_2\text{O}$ oldat formájában kijuttatott cink dózisok (0; 10; 50; 100; 500; 1000; 2000 μM) a kukorica kezdeti fejlődésének egyes elemeit. Ennek érdekében első lépésként a vizsgálandó gének kiválasztását tűztük ki célul, amely során elsődlegesen a kukorica cink-transzport folyamataiban résztvevő fehérjéket kódoló gének kifejeződését kívánjuk megvizsgálni. A vizsgálatok során a transzportgének közül a ZmZIP géncsalád egyes tagjait vonjuk be a vizsgálatokba és meghatározzuk expressziós változásokat szuboptimális, optimális és supraoptimális cinkellátottság mellett. A vizsgálandó gének közül a ZmZIP1 és ZmZIP8 a gyökerekben és a hajtásokban, míg a ZmZIP4,5 gének az embrióban és az endospermiumban játszanak szerepet a fémionszint felvételében és szabályozásban, illetve mindegyik gén kifejeződése változik cink hiányra, azonban a többlet cink ellátottság tekintetében hiányosak az információink ezen gének expressziójáról.

Mindezt egy átfogó, összehasonlító tápelemellátottsági kísérletsorozat első lépéseként végezzük el, amelynek egyik fő törekvése az ideális cinkdózis pontos azonosítása. Ezzel kívánjuk feltárni, hogy mely koncentrációs tartomány biztosítja leginkább a transzportfolyamatokban érintett gének optimális működését, valamint hogyan befolyásolja mindez a növények korai fejlődési szakaszát. Ez a megközelítés lehetővé teszi annak megértését is, hogy a cink miként

szabályozza a transzkriptomikai szinten zajló folyamatokat, és hogyan járul hozzá a kukorica fiatal egyedeinek egészséges és kiegyensúlyozott növekedéséhez.

A hosszabb távú célkitűzések között szerepel, hogy az így nyert eredmények gyakorlati alkalmazhatóságát is vizsgáljuk. Az adatok hozzájárulhatnak ahhoz, hogy a nemesítők célzottan fejleszthessenek olyan genotípusokat, amelyek jobban képesek a rendelkezésre álló cinkforrásokat hasznosítani, és hatékonyabban szabályozzák a mikroelem felvételét és eloszlását. A gyakorlati szakemberek számára pedig támpontot nyújthatnak az optimális tápanyag-utánpótlási stratégiák kialakításában, illetve olyan technológiai finomítások bevezetésében, amelyek elősegítik a cink hatékonyabb hasznosulását a termesztés során.

Végző soron mindez hozzájárulhat a kukorica stresszellenállóságának fokozásához, a termésstabilitás javításához, valamint a fenntarthatóbb, erőforrás-hatékonyabb mezőgazdasági gyakorlatok elterjesztéséhez. Az optimális cinkellátottság génkifejeződés-szintű hátterének feltárása tehát nem csupán tudományos szempontból bír jelentőséggel, hanem közvetlenül kapcsolódik a gyakorlati agronómiai kihívások megoldásához is.

Kulcsszavak: kukorica, cink utánpótlás, mikroelem, cink transzport, génexpresszió

A BOLYAI JÁNOS KUTATÁSI ÖSZTÖNDÍJ TÁMOGATÁSÁVAL KÉSZÜLT.

TÁMOGATÓINK

Agrofórum Kiadó Kft.



INFORM Kiadó és Nyomda Kft.

**INFORM**
Kiadó & Nyomda

PHYLAZONIT Kft.



Terra Agro Kft.

TERRAGRO
Kereskedelmi Kft.